

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-248681

(43)Date of publication of application : 04.09.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/68

G09G 5/06

H04N 9/74

(21)Application number : 03-035693

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 04.02.1991

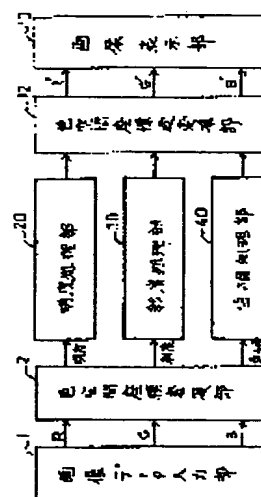
(72)Inventor : INOUE MASAYUKI
KOSUGI MAKOTO

(54) COLOR PICTURE EMPHASIS/DEEMPHASIS PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate unnatural color variation by transforming picture data into a component in average color space in a color space coordinate transformation part, performing necessary processings in each processing part so as to be returned to picture data in a color space coordinate inverse transformation part.

CONSTITUTION: The picture data from a picture data input part 1 is transformed into respective components of brightness, saturation, and hue in the average color space in a color space coordinate transformation part 2. The processings for each component are performed in a brightness processing part 20, a saturation processing part 30, and a hue processing part 40. Further, the inverse transformation is performed in the color space coordinate inverse transformation part 12, and the result is displayed in a picture display part 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-248681

(43) 公開日 平成4年(1992)9月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/68	3 1 0	8420-5L		
G 0 9 G 5/06		8121-5G		
H 0 4 N 9/74	Z	8942-5C		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-35693

(22) 出願日 平成3年(1991)2月4日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 井上 正之

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 小杉 信

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

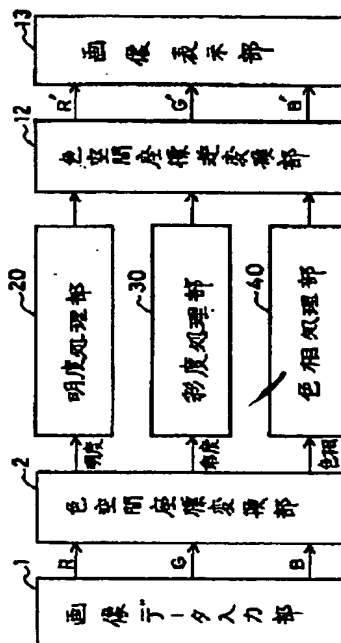
(74) 代理人 弁理士 森田 寛

(54) 【発明の名称】 カラー画像強調・弛緩処理方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、カラー画像について、不自然な色の変化を生じることなく画像強調を行うことを可能にすることを目的としている。

【構成】 画像データ入力部1からの画像データについて、色空間座標変換部2において均等色空間における成分に変換し、その上で各処理部20、30、40において必要な処理を施し、色空間座標逆変換部12で、画像データに戻す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を均等色空間上で明度成分、彩度成分、色相成分で表現する手段を有し、当該均等色空間上で明度成分、彩度成分、色相成分に対し、それぞれ独立に画像処理を行うことを特徴とするカラー画像強調・弛緩処理方法。

【請求項2】 上記均等色空間上で表現されたカラー画像の、明度又は彩度成分のヒストグラム情報を収集する手段を有し、それぞれの成分について、同ヒストグラム情報に基づいて、成分の分布範囲並びに分布曲線を制御

【請求項3】 上記均等色空間上で表現されたカラー画像の色相成分について、成分のヒストグラム情報を収集する手段を有し、同ヒストグラム情報に基づいて、該成分の分布形状の変形を制御できることを特徴とする請求項1記載のカラー画像強調・弛緩処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー画像の、奥行き感、鮮明感、画像のつや、などを増すためのカラー画像強調・弛緩処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像の強調処理方法については、従来から、白黒画像についてはよく知られており、画像を強調することによって奥行き感、鮮明感などが増すなどの効果があることが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらカラー画像の場合には、R、G、Bの3成分があり、各成分に独立に上記手法を適用すると、成分間のバランスを欠くことになり、好ましい色再現が期待できないという問題があった。また、従来の方法では、画像信号レベルのダイナミックレンジを常に最大にまで拡張しており、強調する度合を微妙に制御することができなかった。

【0004】 本発明は、カラー画像信号を適当なマトリクス変換により、均等色空間における成分に変換し、しかる後に所望の成分に強調処理を施すことにより、不自然な色の変化を生じることなく画像強調を行うことを可能にすることを目的としている。

【0005】 また、変換後の成分のヒストグラム情報を利用することにより、画像強調の度合をコントロールし、以て、過度の強調による、しみ、汚れ、色のつぶれ、などの不自然な妨害を生じない程度の画像強調を選択可能にすることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明の原理構成図を示す。図中の符号1は画像データ入力部であって、通常画像データはRGB信号の形で供給される。2は色空間座標変換部であって、明度/彩度/色相の夫々の成

分を得る。

【0007】 20は明度処理部、30は彩度処理部、40は色相処理部であって、夫々、明度についての強調・弛緩処理、彩度についての強調・弛緩処理、色相についての变形処理を行う。

【0008】 12は、色空間座標逆変換部であって、R'G'B'信号を生成する。13はCRTなどの画像表示部である。

【0009】

【作用】 画像データ入力部1からの画像データについて、色空間座標変換部2において、均等色空間における成分即ち明度/彩度/色相の夫々の成分に変換する。そして、夫々の成分ごとに処理部20、30、40において処理が行われた上で、色空間座標逆変換部12において逆変換が行われる。その結果が画像表示部13において表示される。

【0010】

【実施例】 カラー画像には、3原色に対応する3成分(TVなどの場合はRGB、印刷などの場合はCMY)があり、色再現には各成分の混合比が関与する。従って、従来、白黒画像について知られている画像強調手法を単純にこの3成分に適用すると、この混合のバランスを崩すことになり、色の変化を生じるため好ましい色再現とはならない。

【0011】 ところで、色の表現方法として、従来から、色の3属性、色相、明度、彩度、で表わすことが知られており、これらの3属性は、人間の感覚にそれぞれ独立に作用すると考えられている。また、均等色空間上で表現すれば、心理的に等間隔になるということも知られている。

【0012】 従って、まず、色の3原色で表現された特性を、均等色空間における3属性の特性として表現し、しかる後に、明度/彩度成分に対し、従来から知られている白黒画像に対する画像強調手法を適用すれば、不自然な色の変化を招くことなく画像強調を行うことができると期待される。

【0013】 明度又は彩度成分のヒストグラムを求めると、図2のような累積頻度分布図が得られる。このとき、同図に例示されるように、ヒストグラムの範囲は、明度/彩度の取り得る値の範囲[a, b]に十分に広がっていない場合が多い。従って、白黒画像の場合と同様、明度/彩度のコントラストを増加させることが可能である。

【0014】 いま、明度/彩度成分が取り得るダイナミックレンジを[a, b]とすると、多くの場合、実際の特性では、図2に例示されるように、ダイナミックレンジが狭まっている。そこで、このダイナミックレンジを広げるために、その範囲を定めてやる必要がある。

【0015】 このとき、累積頻度が0から1に変わることをa₀、累積分布が100%になるところをb₀と

3

して、 $[a_0, b_0]$ を実際の特性のダイナミックレンジと考えても構わないわけであるが、そのようにすると、図2にも例示されるように、多くの場合、実際の特
性では、累積分布はなだらかに変化している所が多いので、実感よりも $[a_0, b_0]$ が広く設定されることになる。これを避けるため、 a_0, b_0 は次式で定める。

[数1]

$$a_0, b_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i \quad (1)$$

$$x_i' = (x_i - a_0) \times (b - a) / (b_0 - a_0) \quad (2)$$

【0017】しかしながら、このようにすると、どのような場合でも目いっぱいダイナミックレンジを広げてしまう。この様子を模式的に図示したものが、図3である。但し、ここでは、分布の範囲だけを問題としているので、分布曲線を直線で表示している。このとき、例えば、図4や図5に示すように、元の分布が偏っている場合を考えると、元の画像には白又は黒の部分が全く無いために、無理に強調すると、元の画像にない黒又は白の斑点状の画質劣化を生じる場合がある。

【0018】これを避けるための手段として、次のようにすることが考えられる。式(2)では、図3のように、線Aで示される分布を一気に線Aに拡張していたわけであるが、これを図6に示すように、重み係数 w を用いて、一旦線A'に変換した後、線Aに拡張することによれば、重み係数 w を加減することにより、強調率を制御することが可能になる。

【0019】これを式で示すと、

$$a_0' = w_0 \times a_0 \quad (3)$$

$$b - b_0' = w_1 \times (b - b_0)$$

$$b_0' = b(1 - w_1) + w_1 \times b_0 \quad (4)$$

【0020】但し、

$$0 \leq w_{0,1} \leq 1$$

で、

$$w_{0,1} = 1$$

のとき目一杯の強調。

$$w_{0,1} = 0$$

のとき強調なし、に相当する。

【0021】また、上記において、 $[a, b]$ と $[a_0, b_0]$ とを入れ換えてやることにより、元のカラー画像に対する弛緩処理が可能である。

【0022】次に、色相成分については、上記の意味での画像強調・弛緩処理には直さないが、上記と同様に、該成分に対するヒストグラム分布を利用することにより、分布全体の色相軸に対する回転、分布形状の集中化又は分散化などの変形処理が可能である。

【0023】以下、具体的な実施例を図面を用いて説明する。図7で、1は画像データ入力部で、通常画像データはRGB信号の形で供給される。RGB信号は、2の色空間座標変換部へ送られ、明度/彩度/色相の夫々の成分に変換される。

*【0016】ここで、 x_i は明度/彩度のレベル値を表わす。すなわち、累積分布の適当な範囲に入る x_i の平均値として a_0, b_0 を求めるものである。例えば、 a_0 に対しては、累積分布の値として2.5~5.0%、 b_0 に対しては、累積分布の値として98.5~99.5%、などのように選ぶことができる。このとき、従来から、白黒画像に対して知られている強調手法では、次式で与えられる。

【0024】このとき、色の3属性を表わす空間としては、よく知られているHLS、HVCなどの空間が使用できる。但し、HVC空間については、現在のところRGBとの対応が数学的に厳密には分かっていない。また、均等色空間として知られている $L^* a^* b^*$ 、 $L^* u^* v^*$ では、 L^* が明度を、

【0025】

[数2]

$$(a^2 + b^2)^{1/2} \text{ 又は } (u^2 + v^2)^{1/2}$$

20 【0026】が彩度を、それぞれ表わす。

【0027】そして、これらとRGBとの変換はよく知られており、定式化されている。分離された3成分はそれぞれ独立に強調・弛緩・変形処理が施される。

【0028】図中の符号3~5は、それぞれのヒストグラム計算部であり、計算結果に基づいて累積頻度分布が明らかにされる。

【0029】符号6、7は、分布パラメータ決定部であり、分布範囲 $[a_0, b_0]$ 及び強調・弛緩率 w を決定するところであり、分布範囲は式(1)に基づいて決定される。 w については、画像を見ながら適当に決めても良いし、 a_0 および b_0 の値から自動的に決定しても構わない。自動的に決める方法としては、例えば、区間 $[a, b]$ の、どの位置に a_0, b_0 があるかによって、対応する w_0, w_1 の値をあらかじめ決めておく、などの方法が考えられる。

【0030】設定例を図8に示す。図8では、 $[a, b] = [0, 1]$ と仮定している。

【0031】また図7における符号8は、色相成分について、分布のパラメータ例えば色相軸を中心とする回転角などを決定する分布パラメータ決定部である。

【0032】9、10は、明度あるいは彩度成分に対する強調・弛緩処理部である。11は、色相成分に対するヒストグラム形状の変形処理部である。それぞれ、強調・弛緩・変形処理された信号は、次の色空間座標逆変換部12に送られる。12は色空間座標逆変換部であり、明度/彩度/色相 $\rightarrow R' G' B'$ の変換を行う。最後に、13は、CRTなどの画像表示部である。

【0033】以上、一通りの処理の流れについて説明したが、各処理は、繰返して行うことが可能であり、又は順番を入れ替えて行うことが可能である。更に、少しず

つ段階的に処理を繰り返したい場合には、出力の R' 、 G' 、 B' を表示部に送るとともに、再び画像データ入力部1に戻してやることにより容易に実現できる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、従来、白黒画像について知られていた画像強調を、カラー画像の場合にも、色の不自然さを生じることなく、適用できるようになり、カラー画像の実行き感、鮮明感、つやなどを増すなどの効果を期待することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】明度または彩度の各レベルに対するヒストグラムを基に作成された累積頻度分布を示したものである。

【図3】累積頻度分布図を用いてレベルのダイナミックレンジを拡張する1つの方法を示した説明図である。

【図4】累積頻度分布に偏りがある場合の一例である。

【図5】累積頻度分布に偏りがある場合の他の一例であ

る。

【図6】累積頻度分布図を用いてレベルのダイナミックレンジを拡張する他の方法を示した説明図である。

【図7】本発明の実施例構成である。

【図8】重み係数の設定例である。

【符号の説明】

1 画像データ入力部

2 色空間座標変換部

3, 4, 5 ヒストグラム計算部

10 6, 7, 8 分布パラメータ決定部

9, 10 強調・弛緩処理部

11 変形処理部

12 色空間座標逆変換部

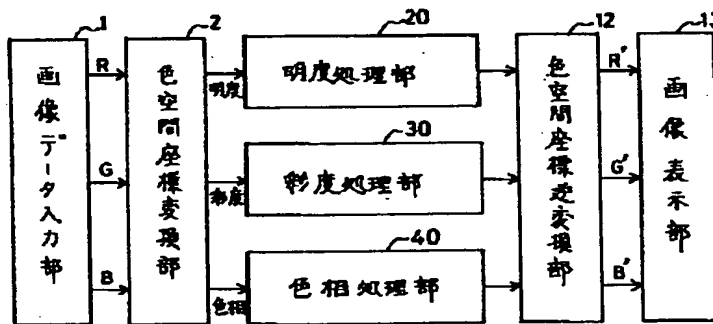
13 画像表示部

20 明度処理部

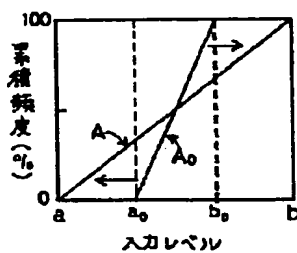
30 彩度処理部

40 色相処理部

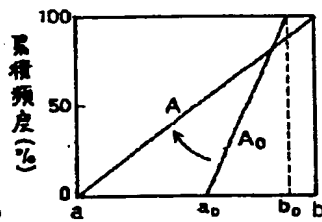
【図1】



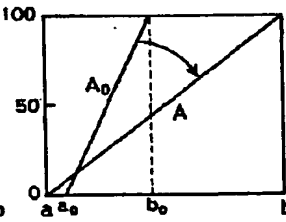
【図3】



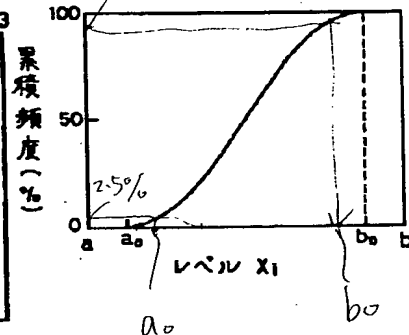
【図4】



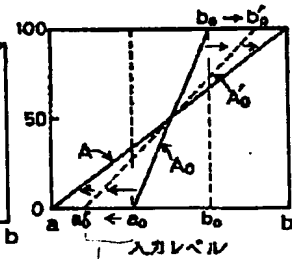
【図5】



【図2】



【図6】

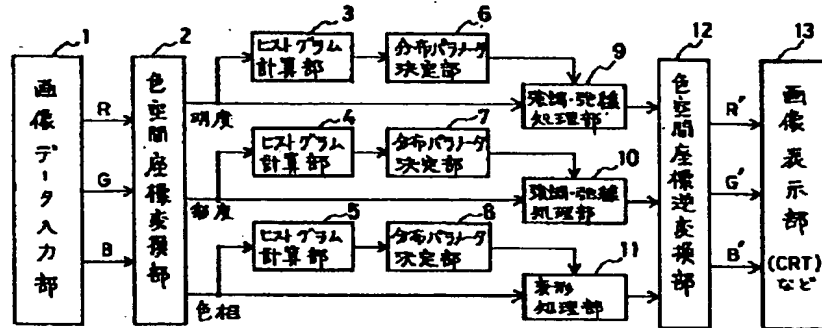


【図8】

a_0	w_a	b_0	w_b
$a_0 \leq 0.4$	1	$0.6 \leq b_0$	1
$0.4 < a_0 < 0.7$	0.75	$0.3 < b_0 < 0.6$	0.75
$0.7 \leq a_0$	0.5	$b_0 \leq 0.3$	0.5

(注) $[a, b] = [0, 1]$ とした。

【図7】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第3区分
 【発行日】平成6年(1994)7月15日

【公開番号】特開平4-248681
 【公開日】平成4年(1992)9月4日
 【年通号数】公開特許公報4-2487
 【出願番号】特願平3-35693
 【国際特許分類第5版】

G06F 15/68 310 9191-5L
 G09G 5/06 9175-5G
 H04N 9/74 Z 8626-5C

【手続補正書】

【提出日】平成5年9月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を均等色空間上で明度成分、
 彩度成分、色相成分で表現し、該均等色空間上で表現さ
 れたカラー画像の、明度又は彩度成分のヒストグラム情
 報を収集し、

それぞれの成分について、同ヒストグラム情報に基づい
て、成分の分布範囲並びに分布曲線を制御することを特
徴とするカラー画像強調・弛緩処理方法。

【請求項2】 上記均等色空間上で表現されたカラー画
 像の色相成分について、成分のヒストグラム情報を収集
し、

* 同ヒストグラム情報に基づいて、該成分の分布形状の変
 形を制御することを特徴とする請求項1記載のカラー画
 像強調・弛緩処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】ここで、 x_i は明度/彩度のレベル値を表
 わす。すなわち、累積分布の適当な範囲に入る x_i の平
 均値として a_0 、 b_0 を求めるものである。例えば、 a
 に対しては、累積分布の値として2.5~5.0%、
 b_0 に対しては、累積分布の値として98.5~99.
 5%、などのように選ぶことができる。このとき、従来
 から、白黒画像に対して知られている強調手法では、次
 式で与えられる。

$$x_i' = \{ (x_i - a_0) \times (b - a) / (b_0 - a_0) \} + a \quad (2)$$